

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-286382

(43)Date of publication of application : 03.10.2002

(51)Int.Cl.

F28D 15/02
H01L 23/427

(21)Application number : 2002-005970

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 15.01.2002

(72)Inventor : OOHARA TAKAHIDE
SUZUKI KAZUKI
TANAKA KOJI
KUNIKATA YUHEI
YAMAGUCHI HIROO

(30)Priority

Priority number : 2001008165 Priority date : 16.01.2001 Priority country : JP

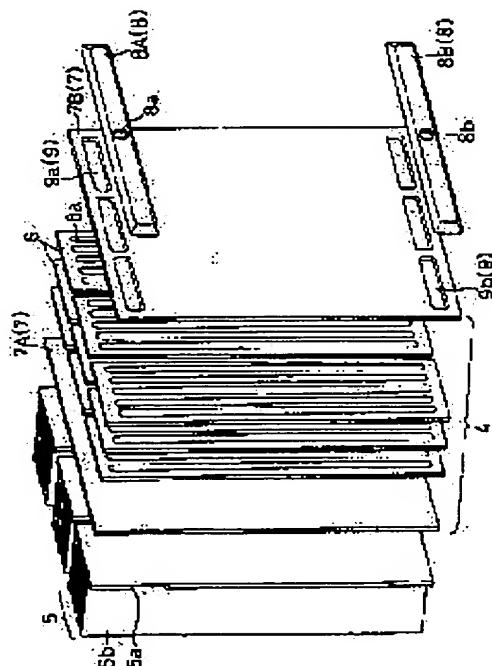
(54) EVAPORATION COOLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a evaporation cooler capable of easily changing its structure at a low cost so as to meet a necessary cooling performance.

SOLUTION: A condenser 4 is constituted by laminating a plurality of unit plates 6 and two outside plates 7. The plurality of the plate 6 are superposed between two outside plates 7 in a thickness direction, and also provided in a planar direction in a size substantially equal to the entire shape of the three unit plates 6. Heat sink fins 5 are provided such that a width of its base 5a is substantially equal to that of the plates 6, and disposed in parallel similarly to the plates 6 for the one outside plate 7A.

According to this constitution, the number of the plates 6 and the number of the fins 5 disposed in parallel with the plates 7 are increased or decreased, and hence the structure of a heat sink part (the condenser 4 and the fins 5) can be easily changed so as to meet the necessary cooling capacity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.02.2007

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-286382

(P2002-286382A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラポート (参考)
F 2 8 D 15/02	1 0 2	F 2 8 D 15/02	1 0 2 A 5 F 0 3 6
	1 0 1		M
	1 0 2		1 0 1 B
			1 0 1 K
			1 0 2 C

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-5970(P2002-5970)

(22) 出願日 平成14年1月15日 (2002.1.15)

(31) 優先権主張番号 特願2001-8165(P2001-8165)

(32) 優先日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 大原 貴英

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 鈴木 和貴

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100096998

弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)

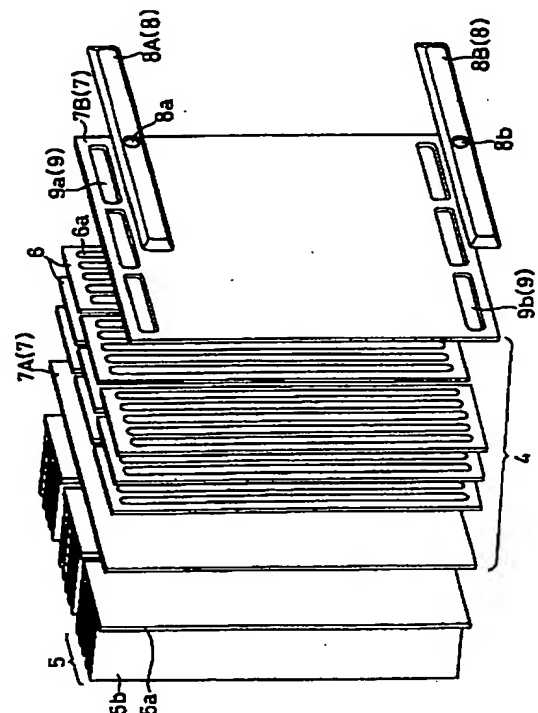
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 沸騰冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 必要な冷却性能に合わせて容易に且つ安価に
体格変更が可能な沸騰冷却装置を提供すること。

【解決手段】 凝縮部4は、複数枚の単位プレート6と
2枚の外側プレート7を積層して構成される。単位プレ
ート6は、2枚の外側プレート7の間で板厚方向に複数
枚重ね合わされ、且つ平面方向にも3枚の単位プレート
6の全体形状と略等しい大きさに設けられている。放熱
フィン5は、基板5aの幅が単位プレート6の幅と略等
しい大きさに設けられ、一方の外側プレート7Aに対
し、単位プレート6と同様に並列に配置されている。こ
の構成によれば、外側プレート7に対し並列に配置され
る単位プレート6の数及び放熱フィン5の数を増減する
ことにより、必要な冷却容量にあわせて容易に放熱部
(凝縮部4と放熱フィン5)の体格を変更することができる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の外側プレート間に同一形状の単位プレートを板厚方向に複数枚重ね合わせて挟み込み、前記2枚の外側プレートのうち一方の外側プレートの表面に、前記単位プレートと略同じ幅に設けられた放熱フィンが取り付けられ、発熱体の熱を受けて沸騰気化した冷媒蒸気が前記単位プレートに設けられるスリットを流れる際に、その冷媒蒸気の熱が前記一方の外側プレートから前記放熱フィンを通じて外部へ放出される積層構造の沸騰冷却装置であって、

前記2枚の外側プレートに対し、前記単位プレートが2枚以上並列に配置して設けられ、且つ前記一方の外側プレートに対し、前記放熱フィンが、並列に配置される前記単位プレートの数だけ並列に配置して取り付けられていることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項2】 請求項1に記載した沸騰冷却装置において、

前記2枚の外側プレートのうち他方の外側プレートには、並列に配置される各単位プレート毎に前記スリットに連通する複数の開口部を有し、これらの開口部を通じて前記各単位プレートのスリット同士を連通するヘッダが設けられていることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載した沸騰冷却装置において、

表面に前記発熱体を取り付けられ、内部に液冷媒を貯留する沸騰部と、

この沸騰部で沸騰気化した冷媒蒸気を凝縮させる凝縮部とを有し、

この凝縮部が前記2枚の外側プレート間に複数枚の前記単位プレートを積層して構成され、

前記沸騰部と前記凝縮部がパイプを介して連結されていることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項4】 請求項1または2に記載した沸騰冷却装置において、

前記2枚の外側プレート間に複数枚の前記単位プレートを積層して密閉された冷媒容器を形成し、前記2枚の外側プレートのうち他方の外側プレートの表面に前記発熱体を取り付けられ、

前記冷媒容器内で冷媒の沸騰と凝縮が繰り返されることを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項5】 内部を冷媒が通過する複数本のチューブと、

底面に発熱体を取り付けられ、前記チューブの一端に接続され、前記チューブと連通し、内部に冷媒が封入される冷媒容器と、

前記チューブの他端に接続され、前記チューブ同士を連通させるヘッダタンクとを有し、

前記発熱体の熱によって前記冷媒容器内部の冷媒を沸騰気化した冷媒を前記チューブに流入させ、外気と熱交換することによって冷却する沸騰冷却装置であって、

2

前記複数のチューブのうち、並列に配される前記チューブからなるチューブ群と、前記チューブの両端が挿通され、各チューブ群の大きさに応じた単位プレートとを備えるコアユニットを有し、

このコアユニットを複数個配置したことを特徴とする沸騰冷却装置。

【請求項6】 前記チューブ群は、冷却風の通風方向に対して交差する向きにおいて並列に配された前記チューブからなることを特徴とする請求項5記載の沸騰冷却装置。

【請求項7】 前記チューブ群は、冷却風の通風方向において並列に配された前記チューブからなることを特徴とする請求項5記載の沸騰冷却装置。

【請求項8】 前記冷媒容器および前記ヘッダタンクは、それぞれ複数の平板部材を重ね合わせた積層構造体であることを特徴とする請求項5ないし7のうちいずれか1つに記載の沸騰冷却装置。

【請求項9】 前記コアユニットは前記チューブどうしの間の空気通路に配されるフィンを有することを特徴とする請求項5ないし8のうちいずれか1つに記載の沸騰冷却装置。

【請求項10】 前記フィンはコルゲートフィンであることを特徴とする請求項9記載の沸騰冷却装置。

【請求項11】 通風抵抗の異なる前記コアユニットが混在することを特徴とする請求項5ないし10のうちいずれか1つに記載の沸騰冷却装置。

【請求項12】 前記チューブどうしの間隔が異なる前記コアユニットが混在することを特徴とする請求項5ないし11のうちいずれか1つに記載の沸騰冷却装置。

【請求項13】 前記チューブ群の積層方向の外側において前記単位プレートに挿通されるインサートを有することを特徴とする請求項5ないし12のうちいずれか1つに記載の沸騰冷却装置。

【請求項14】 前記平板部材のうち最も外側に配される平板部材は爪部を有し、この爪部によって前記複数の平板部材が固定されることを特徴とする請求項8記載の沸騰冷却装置。

【請求項15】 前記チューブは扁平チューブであることを特徴とする請求項5ないし14のうちいずれか1つに記載の沸騰冷却装置。

【請求項16】 前記フィンは、通風方向に伸びる板状のベース部と、このベース部から折り曲げられ、前記チューブの壁面に当接する壁部とを有し、前記フィンをチューブ長手方向に積層したことを特徴とする請求項15記載の沸騰冷却装置。

【請求項17】 前記複数のチューブのうちもっとも風上側に配されるチューブと当接する風上側壁部と、もっとも風下側に配されるチューブと当接する風下側壁部とを有し、前記ベース部は前記風上側チューブから前記風下側チューブにいたるまで伸びていることを特徴と

(3)

3

する請求項 16 記載の沸騰冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷媒の沸騰と凝縮による潜熱移動によって発熱素子を冷却する沸騰冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、コンピュータチップ等の電子機器用素子の冷却には、アルミ製空冷フィン等が多く用いられてきたが、素子の性能向上と共に発熱量が年々増加しているため、空冷フィンでは対応できなくなっている。

【0003】そこで、素子の熱を冷媒に伝達し、その冷媒の沸騰と凝縮による潜熱移動によって素子を冷却する沸騰冷却装置が開発されている。

【0004】この冷媒を用いた沸騰冷却装置の一例として、例えば特開平 10-308486 号公報がある。この公報に記載された沸騰冷却装置は、図 7 に示す様に、複数枚のプレートを重ねて構成された冷媒容器 100 と、その冷媒容器 100 の放熱面に接触して取り付けられた放熱フィン 110 とを備している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の沸騰冷却装置は、冷媒容器 100 を構成するプレートの枚数を増減して冷媒容器 100 の上下幅を変更することにより、様々な冷却容量に対応することが可能である。しかし、プレートの表面積が一定であるため、冷媒容器 100 の容量が変化しても、放熱フィン 110 の形状を大幅に変更することは困難である。つまり、図 7 に示す様な放熱フィン 110 は、一般にアルミニウムの押出し成形品が用いられるため、放熱フィン 110 の形状を変更するためには、新たに押出し型を設計する必要が生じ、極めてコストが高くなってしまふ。

【0006】また、冷媒容器 100 は、上下幅を変更することは比較的容易であるが、発熱体 120 の個数や発熱量等に応じて受熱面積及び放熱面積を大幅に変更しようとする、基本的なプレートの大きさを変える必要が生じるため、プレートを製作するためのプレス型に要する費用が高くなってしまふ。

【0007】また、従来知られている沸騰冷却装置の他の例として、図 26 に示すように、冷媒容器 510 と、冷媒容器 510 に接続されたチューブ 540、およびチューブ 540 の他端に接続されたヘッダタンク 560 とから構成される放熱コア部 520 とを有する構造のものも知られている。冷媒容器 510 およびヘッダタンク 560 は積層された複数枚のプレートから構成されており、プレートに形成された開口部に挿通されることによって接続されている。

【0008】ところで、このような構造の沸騰冷却装置 500 では、各チューブ 540 を通過する冷媒の圧力損

4

失によって調整される冷媒側の冷却能力と、放熱コア部 520 を通過する空気の流れ抵抗によって調整される空気側の冷却能力とをバランスさせることによって、沸騰冷却装置 500 の放熱能力が調整される。冷媒の圧力損失、及び通風抵抗を調整する手段の 1 つとして、チューブ 540 の間隔の変更が挙げられる。しかしながら、上述した沸騰冷却装置 500 のような構造の沸騰冷却装置であると、チューブ 540 の間隔を変更するためには、チューブが挿通されるプレートの開口部の数も変更する必要がある。そのため、開口部の数を変更したプレートを製作するためのプレス型に要する費用が高くなってしまふ。

【0009】さらに、このような構造の沸騰冷却装置 500 の場合、冷媒容器 510 とヘッダタンク 560 が近接していたり、チューブ 540 の間隔が狭いものであると組付治具の挿入が困難であり、特に放熱コア部 520 中央部に配されるチューブ 540 を組み付けるために煩雑な作業が必要となってしまう。

【0010】本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、必要な冷却容量に合わせて容易に且つ安価に体格変更が可能な沸騰冷却装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の第 1 の発明によれば、2 枚の外側プレート間に同一形状の単位プレートを板厚方向に複数枚重ね合わせて挟み込み、2 枚の外側プレートのうち一方の外側プレートの表面に、単位プレートと略同じ幅に設けられた放熱フィンが取り付けられ、発熱体の熱を受けて沸騰気化した冷媒蒸気が単位プレートに設けられるスリットを流れる際に、その冷媒蒸気の熱が一方の外側プレートから放熱フィンを通じて外部へ放出される積層構造の沸騰冷却装置であって、2 枚の外側プレートに対し、単位プレートが 2 枚以上並列に配置して設けられ、且つ一方の外側プレートに対し、放熱フィンが、並列に配置される単位プレートの数だけ並列に配置して取り付けられていることを特徴とする。

【0012】この構成によれば、必要な冷却容量に合わせて、外側プレートに対し並列に配置される単位プレートの数を増減することができ、それに伴って放熱フィンの数も変更できる。これにより、冷却装置の体格を変更する場合でも、使用する単位プレート及び放熱フィンの形状を変更する必要はなく、共通の部品を使用できるため、従来と比べて部品製作費を大幅に低減でき、且つ体格の変更を容易に行うことができる。

【0013】さらに、請求項 2 の発明によれば、2 枚の外側プレートに対し並列に配置する単位プレートの数に応じてヘッダの大きさを変更することにより、必要な冷却性能を容易に確保することができる。

【0014】また、請求項 3 の発明によれば、凝縮部の体格変更が容易であり、その体格変更によって放熱性能

(4)

5

を容易に変えることができる。また、沸騰部と凝縮部とがパイプによって連結されているので、パイプ本数の増減によって放熱性能を変更することも可能である。

【0015】請求項4の発明によれば、冷媒容器の体格変更が容易であり、その体格変更によって放熱性能を容易に変えることができる。

【0016】また、請求項5ないし17の発明は、内部を冷媒が通過する複数本のチューブと、底面に発熱体を取り付けられ、前記チューブの一端に接続され、前記チューブと連通し、内部に冷媒が封入される冷媒容器と、前記チューブの他端に接続され、前記チューブ同士を連通させるヘッダタンクとを有し、前記発熱体の熱によって前記冷媒容器内部の冷媒を沸騰気化した冷媒を前記チューブに流入させ、外気と熱交換することによって冷却する沸騰冷却装置であって、前記複数のチューブのうち、並列に配される前記チューブからなるチューブ群と、前記チューブの両端が挿通され、各チューブ群の大きさに応じた単位プレートとを備えるコアユニットを有し、このコアユニットを複数個配置したことを特徴とする。

【0017】この構成によれば、コアユニットの数を変更したり、冷却性能の異なるコアユニットを組み合わせることによって冷却性能の調整を容易に行うことができる。また、各コアプレートを構成するチューブ群は並列に配されているため、各チューブ間に治具を挿入しやすく、煩雑な組付作業を必要としない。特に、本発明によれば、チューブを単位プレートに組み付けたコアユニットを複数個配置することによって冷却装置は構成されるため、チューブの間隔が狭かったり、チューブの間隔が異なるコアユニットが組み合わされていたとしても、冷却装置の中央部に配されるチューブを組み付けるのに煩雑な作業を必要としない。

【0018】請求項13の発明によれば、インサートによって単位プレートと単位プレートとを固定することができ、運搬時などのチューブの脱落を防止することができる。

【0019】請求項14の発明によれば、冷媒容器もしくはヘッダタンクを構成するために積層された複数枚のプレートを固定することができる。

【0020】請求項16の発明によれば、フィンを通風方向に挿入することによってチューブどうしの間に組み付けることができ、煩雑な組み付け作業を必要としない。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0022】（第1実施例）図1は放熱部（凝縮部4と放熱フィン5）の分解斜視図、図2は放熱部を組み立てた状態を示す斜視図である。

【0023】本実施例の沸騰冷却装置1は、冷媒の沸騰

6

と凝縮による潜熱移動によって発熱体（図示しない）を冷却するもので、図3に示す様に、発熱体を取り付けられる沸騰部2、この沸騰部2とパイプ3（3A、3B）によって連結される凝縮部4、及び放熱フィン5より構成される。なお、凝縮部4と放熱フィン5は、図2に示す様に組み立てられて放熱部を構成している。

【0024】この沸騰冷却装置1は、沸騰部2、凝縮部4、及びパイプ3（3A、3B）に使用される材料が例えばアルミニウムであり、各部を組み立てた後、一体ろう付けによって製造される。

【0025】沸騰部2は、厚さが薄い箱型の容器であり、その表面に発熱体（例えばコンピュータチップ等の発熱素子）が取り付けられ、内部に発熱体の熱を受けて沸騰気化する液冷媒が貯留される。沸騰部2を形成する容器の上面と下面には、それぞれパイプ3を取り付けるための取付孔（図示しない）が開口している。

【0026】パイプ3は、沸騰部2で沸騰気化した冷媒蒸気を凝縮部4へ送るための蒸気パイプ3Aと、その冷媒蒸気が凝縮部4で冷却されて液化した凝縮液を沸騰部2へ戻すための凝縮液パイプ3Bとが設けられている。

【0027】凝縮部4は、図1に示す様に、複数枚の単位プレート6と2枚の外側プレート7（7A、7B）、及び一組のヘッダ8（8A、8B）で構成される。

【0028】単位プレート6は、図1に示す様に、凝縮通路を形成する複数本のスリット6aがプレート長手方向（図1の上下方向）に延びて開口している。この単位プレート6は、2枚の外側プレート7の間で、板厚方向に複数枚重ね合わされ、且つ平面方向にも2枚以上（図1では3枚）が並列に配置される。

【0029】2枚の外側プレート7は、並列に配置される3枚の単位プレート6の全体形状と略等しい大きさに設けられている。

【0030】他方の外側プレート7Bには、図1に示す様に、単位プレート6の長手方向に相当するプレート両端部にそれぞれ3箇所ずつ合計6個の開口部9が設けられている。この開口部9は、単位プレート6に形成されるスリット6aの両端部と連通し、並列に配置される3枚の単位プレート6毎に対応して設けられている。

【0031】なお、以下の説明において、他方の外側プレート7Bの上端部に開口する3個の開口部9をそれぞれ蒸気流入口9aと呼び、他方の外側プレート7Bの下端部に開口する3個の開口部9をそれぞれ液流出口9bと呼ぶ。

【0032】ヘッダ8は、上記の各蒸気流入口9aを連通する蒸気側ヘッダ8Aと、各液流出口9bを連通する液側ヘッダ8Bとが設けられ、それぞれ中央部にパイプ3を取り付けるための取付孔8a、8bが開口している。

【0033】放熱フィン5は、例えばアルミニウムの押出し材であり、基板5a上に複数の放熱板5bが一定の

50

(5)

7

間隔を開けて直立して設けられている。この放熱フィン 5 は、基板 5 a の幅が単位プレート 6 の幅と略等しい大きさに設けられ、一方の外側プレート 7 A に対し、単位プレート 6 と同様に並列に配置されている。

【0034】次に、本実施例の作動を説明する。

【0035】沸騰部 2 で発熱体の熱を受けて沸騰気化した冷媒蒸気は、蒸気パイプ 3 A を通って蒸気側ヘッダ 8 A の内部へ流入し、蒸気流入口 9 a から各単位プレート 6 のスリット 6 a に流れ込む。各スリット 6 a に流入した冷媒蒸気は、重力によって下方へ流れながら放熱して凝縮し、液流出口 9 b から液側ヘッダ 8 B 内へ流入した後、凝縮液パイプ 3 B を通って沸騰部 2 へ還流する。

【0036】この冷媒の沸騰と凝縮による潜熱移動によって発熱体が冷却され、冷媒の凝縮潜熱が一方の外側プレート 7 A から放熱フィン 5 を通じて大気へ放出される。

【0037】(本実施例の効果) 本実施例の凝縮部 4 は、2 枚の外側プレート 7 に対し、単位プレート 6 が 2 枚以上並列に配置して設けられ、且つ一方の外側プレート 7 A に対し、放熱フィン 5 が並列に配置して取り付けられている。この構成によれば、外側プレート 7 に対し並列に配置される単位プレート 6 の数及び放熱フィン 5 の数を増減することにより、必要な冷却容量に合わせて容易に放熱部(凝縮部 4 と放熱フィン 5)の体格を変更することができる。

【0038】この場合、使用する単位プレート 6 及び放熱フィン 5 の形状を変更する必要はなく、共通の部品を使用できるため、放熱フィン 5 を成形するための押出し型や単位プレート 6 を製作するためのプレス型を共通化できる点で、部品製作費を大幅に低減できる。

【0039】また、放熱フィン 5 を押出し成形する場合は、幅の狭い押出し型を使用できるので、型費を低減できる効果もある。

【0040】(第 2 実施例) 図 4 は沸騰冷却装置 1 の全体形状を示す斜視図である。

【0041】本実施例の沸騰冷却装置 1 は、沸騰部 2 と凝縮部 4 とを連結する蒸気パイプ 3 A あるいは凝縮液パイプ 3 B を複数本用いた一例である。

【0042】例えば、図 4 に示す様に、蒸気パイプ 3 A を 3 本用いることにより、沸騰部 2 から流出する冷媒蒸気の流れをよりスムーズにできるため、冷媒循環が良好に行われて放熱性能を向上できる。

【0043】(第 3 実施例) 図 5 は沸騰冷却装置 1 の全体形状を示す斜視図である。

【0044】本実施例の沸騰冷却装置 1 は、2 枚の外側プレート 7 と複数枚の単位プレート 6 とを積層して密閉された冷媒容器 10 を形成し、この冷媒容器 10 内で冷媒の沸騰と凝縮が繰り返される様に構成された一例である。即ち、第 1 実施例で説明した凝縮部 4 の構成を冷媒容器 10 に適用したものである。

8

【0045】なお、放熱フィン 5 は、第 1 実施例と同様に、一方の外側プレート 7 A に対し複数並列に配置して取り付けられている。また、他方の外側プレート 7 B の表面には、図示しない発熱体を取り付けられる。

【0046】本実施例においても、外側プレート 7 に対し並列に配置される単位プレート 6 の数を増減することにより、必要な冷却容量に合わせて容易に冷媒容器 10 の体格を変更することができ、且つ放熱フィン 5 の数も容易に変更できる。

10 【0047】この場合、使用する単位プレート 6 及び放熱フィン 5 の形状を変更する必要はなく、共通の部品を使用できるため、放熱フィン 5 を成形するための押出し型や単位プレート 6 を製作するためのプレス型を共通化できる点で、部品製作費を大幅に低減できる。

【0048】(第 4 実施例) 図 6 は沸騰冷却装置 1 の全体形状を示す斜視図である。

【0049】本実施例の沸騰冷却装置 1 は、第 3 実施例と同様に、密閉構造の冷媒容器 10 を 2 枚の外側プレート 7 と複数枚の単位プレート 6 とを積層して形成した他の例である。

【0050】但し、冷媒容器 10 は、2 枚の外側プレート 7 に対し単位プレート 6 を 4 枚並列に配置し、且つ放熱フィン 5 を 4 個並列に配置して取り付けられている。

【0051】この構成によれば、図 6 に示す様に、蒸気側ヘッダ 8 A 及び液側ヘッダ 8 B をそれぞれ 2 分割することも可能である。この場合、ヘッダ 8 の数が増えても共通部品を使用できるメリットがある。

【0052】本実施例の様に、2 枚の外側プレート 7 に対し並列に配置する単位プレート 6 の数、及び放熱フィン 5 の数を増やすことで、必要な冷却容量に合わせて容易に沸騰冷却装置 1 の体格を大きくできる。

【0053】(第 5 実施例) 図 8 は沸騰冷却装置の全体形状を示す側面図である。

【0054】図 8 に図示された第 5 実施例の沸騰冷却装置は、内部に所定量の冷媒が封入された冷媒室が形成された冷媒容器 20 と、この冷媒容器 20 内部に封入された冷媒を放熱させる放熱コア部 30 とから構成される。放熱コア部 30 は、一端が冷媒容器 20 に接続され、冷媒容器 60 の内部と連通する複数本の扁平チューブ 80 と、これらの複数本のチューブ 80 の他端が連結され、各チューブ 80 同士を連通するヘッダタンク 90 と、チューブ 80 どうしの間に配され、チューブ 80 と熱的に接触する放熱フィン 101 とを有する。

【0055】チューブ 80 は扁平チューブであり、その扁平な面がほぼ平行となるように複数本(本実施例では 16 本)のチューブ 80 が 1 列に配されたチューブ群 80 A が複数個(本実施例では 5 つ)並列に配されている。放熱フィン 101 は周知のコルゲートフィンであって、放熱面積を拡大するものである。

50 【0056】冷媒容器 20 は複数枚(本実施例では 6

(6)

9

枚)のプレート60を重ね合わせて構成された積層構造体である。冷媒容器20を構成する6枚のプレート60(図9参照)は、例えばアルミニウム板やステンレス板などからプレス型により打ち抜かれたプレス材であり、冷媒容器20の外側に配され、チューブ80に接続されるコアプレート60Aと、冷媒容器20の外側に配され、発熱体40が固定される受熱プレート60Bと、コアプレート60Aと受熱プレート60Bとの間に挟まれる中間プレート60C〜Fからなる。

【0057】図9(a)に示す放熱プレート60Aには、チューブ80を相通するための開口部60aが複数箇所設けられている。コアプレート60Aは、後述するが、複数枚の単位プレート600から構成される。

【0058】図9(c)に示す中間プレートCには、コアプレート60Aの開口部60aと連通する開口部60cが複数個形成されている。

【0059】図9(d)に示す中間プレート60Dには開口部60cと連通する複数個の開口部60dが形成されている。図9(e)に示す中間プレート60Eには複数本のスリット状の開口部60eが縦方向(中間プレート60Eの長手方向と直交する方向)に、略全面にわたって形成されている。図9(f)に示す中間プレート60Fには、複数本のスリット状の開口部60fが横方向(中間プレート60Fの長手方向)に、略全面にわたって形成されている。

【0060】コアプレート60A、受熱プレート60B、中間プレート60C〜Fが積層されることにより、開口部60a、60c〜fが連通し、冷媒容器2内部の空間が形成される。

【0061】ヘッダタンク90は複数枚のプレート60を重ね合わせて構成された積層構造体であり、その詳細な構造は冷媒容器20と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0062】コアプレート60Aは、平面方向に2枚以上(本実施例では5枚)が並列に配置された単位プレート600によって構成される1枚の単位プレート600は、1つのチューブ群80Aのチューブ80が接続可能な大きさとなっている。

【0063】冷媒容器20側の単位プレート600、1列分のチューブ80、チューブ80間に配される放熱フィン101、ヘッダタンク90側の単位プレート600とは組付けられており、図10に示すようにコアユニット300を構成する。

【0064】受熱プレート60B、中間プレート60C〜Fは、並列に配される5枚の単位プレート600の全体形状と略等しい大きさを有しており、積層されて冷媒容器20を構成する。図11(a)に示すように、積層された受熱プレート60B、中間プレート60C〜Fの上に複数個のコアユニット300が組付けられる。さらに、図11(b)コアユニット300の上方に積層した

10

プレート60B、中間プレート60C〜Fを組付けることによって沸騰冷却装置10は組み立てられる。このように組み立てられた後、沸騰冷却装置10は、例えば真空雰囲気にて一体ろう付けされる。

【0065】なお、中間プレート60Cの、コアユニット300とコアユニット300との境界線、すなわち、隣接する単位プレート600どうしの間の隙間と対向する部位には、この隙間をシールするためのシール部60bが設けられおり、隣接する単位プレート600どうしの間の隙間を介して冷媒容器20に内部に封入された冷媒の外部への漏出を防止する。

【0066】続いて、本実施例の作動について述べる。

【0067】なお、本実施例の沸騰冷却装置10は、図8に示すように、発熱体4が冷媒容器20の下側に配置され、放熱コア部30が冷媒容器20の上側に配置される姿勢(ボトム姿勢と呼ぶ)で使用する。

【0068】冷媒容器20に貯留される冷媒は、発熱体4の熱を受けて沸騰気化し、発熱体4が取り付けられた部位およびその近傍となる領域内に配されたチューブ80を通してヘッダタンク90の内部に流入する。流入した冷媒蒸気は、ヘッダタンク90の内部を拡散しながら冷却されて凝縮し、凝縮液となって他のチューブ80

(発熱体4の取付範囲よりも外側に配されたチューブ80)を介して冷媒容器20へと還流する。これによって発熱体4の熱が冷媒に伝達されて放熱コア部30へと輸送され、放熱コア部30で冷媒蒸気が凝縮する際に凝縮潜熱として放熱され、放熱フィン101を介して外気に放熱される。

【0069】(本実施例の効果)上記実施例では、複数枚の単位プレート600によってコアプレート60Aを構成したので、チューブ群80Aごとに放熱コア部30Qを複数のコアユニット300に分割した構造とすることができる。このような構造とすることによって、異なるコアユニット300を組み合わせ、必要とされる放熱量に応じて放熱コア部30の放熱性能の変更を容易に行うことができる。具体的には、図12(a)に示すように、放熱コア部30の中央部には放熱フィン101のないコアユニット300b(図12(b)参照)を配し、その周囲に、放熱フィン101を有するコアユニット300a(図12(c)参照)を配した沸騰冷却器11としてもよい。このような組み合わせとすることにより、沸騰冷却装置11全体の冷却風の通風抵抗を調節することができる。

【0070】また、図13(a)、(b)に示す、チューブピッチの異なるコアユニット300c、300dを組み合わせることにより冷媒の圧力損失を調節することもできる。さらに、図14に示すように、発熱体4の近傍に配されるコアユニット300eのみ突出部61を有するコアプレート60Aを用い、局所的に冷媒容器20の容積が大きくなる構造とすることができる。このよう

(7)

11

な構造とすることによって、発熱体4近傍における冷媒通過量を多くすることができ、より大きな発熱量の発熱体を取り付けることができる。

【0071】特に、本実施例では、コアプレート600、チューブ80、フィン101をコアユニット300として組み立てた後、コアユニット300を冷媒容器20およびヘッダタンク90に組み付けるため、特別な治具を必要とすることなく、チューブ80間にフィン102を容易に組み付けることができる。

【0072】偏平な面がほぼ平行となるように配されたチューブ群80Aを1つのコアユニット300としたので、チューブ80間にフィン101を容易に組付けることができる。

【0073】なお、上述した実施例では、冷媒容器20およびヘッダタンク90を積層構造体としたが、図15に示すように、冷媒容器20およびヘッダタンク90を中空形状としてもよい。冷媒容器20およびヘッダタンク90を中空形状とする場合、図15(c)に示すように、冷媒容器20およびヘッダタンク90の開口縁には段差20aが形成されており、この段差20aにコアプレート60Aの縁部が当接する構造としてもよい。このように、冷媒容器20およびヘッダタンク90の開口縁に段差20aを形成することによりコアユニット300の組付位置を容易に決めることができる。また、放熱コア部30のすべてのコアユニット300をチューブ80間に放熱フィン101が配されていない構造としてもよい。

【0074】(第6実施例) 第5実施例では、放熱プレート、チューブおよびフィンを有するコアユニットを用いた沸騰冷却装置について述べたが、コアユニットとして、図16(a)(b)に示すように、最外側に配されるチューブ80の外側にインサート62を設けたコアユニット300fとしてもよい。インサート62は、例えばアルミニウム板やステンレス板からなる板状の部材であって、その両端部はコアプレート60Aに形成された開口部に挿通される。コアユニット300fが組付けられる中間プレート60C~Fにはインサート62の両端部が挿通される開口部が形成されており、インサート62がこの開口部に相通されることによって各プレート60C~Fの位置決めがなされる。

【0075】また、本実施例では、コアユニット300fの両側がインサート62によって固定された構造となっているので、例えば組付時などコアユニット300fを搬送する際、コアプレート60Aからのチューブ80の脱落を防止することができる。

【0076】(第7実施例) 図17、18に示すように、冷媒容器20およびヘッダタンク90を構成するプレート60のうち、最外側に配される受熱プレート60Bにつめ部60dを設け、この爪部60dによって他のプレート60A、60C~Fをかしめて固定した構造

12

としてもよい。沸騰冷却装置を組み立てる際に、積層されたコアプレート60A、中間プレート60C~Fは爪部60dでかしめられ、固定されるので、特別な固定治具を必要とすることなく、ろう付けを行うことができる。

【0077】(第8実施例) コアユニット300を構成するチューブ群として、図19に示すように、通風方向と同じ向きに並列に配されるチューブ80を1つのチューブ群80Bとし、コアユニット300gとしてもよい。

【0078】(第9実施例) 上述した実施例では、放熱フィンとして波状のコルゲートフィンを用いた実施例としたが、以下に述べるように、板材をコの字形に折り曲げた形状のフィンを用いてもよい。

【0079】図20は本実施例における沸騰冷却装置の斜視図であり、図21は図20のA-A線断面図であり、図22は図20のB-B線断面図である。図23は本実施例における放熱フィンの斜視図である。

【0080】図20に示すように、沸騰冷却装置は、冷媒容器20および放熱コア部30より構成される。なお、第5実施例とほぼ同一の構造を有する構成については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0081】冷媒容器20は積層された複数枚(本実施例では4枚)のプレート60からなる。プレート60のうち放熱コア部30側に配されるプレートはコアプレート60Aであり、平面方向に並列に配された複数枚の単位プレート600からなる。各単位プレート600には開口部(図示しない)が形成されており、チューブ80の一端が接続される。

【0082】プレート60のうち最も外側(図20中下方)となるプレートは受熱プレート60Bであり、その底面中央には発熱体(図示しない)が取り付けられている。コアプレート60Aと受熱プレート60Bとの間に配されるプレートは中間プレート60C、Dであり、チューブ80と連通する開口部(図示しない)が形成されている。

【0083】チューブ80の上方に配されるヘッダタンク90は、積層された複数枚(本実施例では3枚)のプレート60からなる。プレート60のうち冷媒容器20側に配されるプレートはコアプレート60Aであり、平面方向に並列に配された複数枚の単位プレート600からなる。各単位プレート600には開口部(図示しない)が形成されており、チューブ80の他端が接続される。

【0084】板材からなるフィン102は、放熱コア部30の幅方向(通風方向と同じ方向)に延びるベース部102aと、このベース部102aから略垂直に折り曲げられ、チューブ80の壁面に当接し、ろう付けされる壁部102bと、この壁部102bから略垂直に折り曲げられる折曲部102cとを有する。ベース部102a

13

は放熱コア部30の通風方向ほぼ全長にわたって伸びており、最も風上側のチューブ80と当接する風上側壁部111aと、最も風下側のチューブと当接する風下側壁部111bとを有する。フィン102のベース部102aのうち壁部102b近傍は切り起こされ、放熱性能を向上させるルーバ102cとなっている。

【0085】フィン102は、チューブ80とチューブ80との間に挿入されることによって組みつけられるとともに、チューブ80の長手方向に積層される。この際、折曲部102cと、上に積み上げられるフィン102のベース部102aとは当接しており、フィン102のベース部102a同士の間が所定の間隔を有し、冷却空気が通過する空気通路となっている。

【0086】このように、本実施例では、フィン102のベース部102aは放熱コア部30の通風方向ほぼ全長にわたって伸びているので、チューブ80とチューブ80との間にフィン102を挿入することによって組み付けることができ、従来の構造に比べて組み付け作業を容易に行うことができる。また、チューブ80長手方向において、複数のフィン102が所定間隔で積層されるため、フィン102が放熱コア部30に組みつけられた際、積層されたフィン102の高さによってコアプレート60Aに対するチューブ80の突出量を規定することができる。また、もっとも上段に配されるフィン102の折曲部102cとヘッダタンク90側のコアプレート60Aとが当接するとともに、もっとも下段に配されるフィン102のベース部102aと冷媒容器20側のコアプレート60Aとが当接するため、ろう付け時にチューブ80の根付部を保持することができる。さらに、コアプレート60Aの開口部とチューブ80との間に隙間があったとしてもフィン102からろう材を供給することができ、チューブ80の根付部のろう付け不良を防止することができる。

【0087】なお、上記実施例では、ベース部102aにルーバ102cを形成した実施例について述べたが、ルーバのないフィンを用いてもよい。また、上記実施例では、ベース部102aに形成されたすべての壁部102bを、当接するチューブ80の壁面にろう接した実施例としたが、放熱コア部の中央部近傍のチューブ壁面とフィンの壁部とをろう接せず、その周囲のチューブの壁面とフィンの壁部とをろう接した構造としてもよい。

【0088】(第10実施例) 放熱フィンとして、プレートフィンを用いた構造としてもよい。図24は本実施例の沸騰冷却装置を示す図であり、図(a)は通風方向に対して略垂直な方向から見た図であり、図(b)は通風方向から見た図である。図25は本実施例に適用するフィンの一部拡大図である。なお、第5実施例とほぼ同一の構造を有する構成については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0089】チューブ80には複数枚のプレートフィン

(8)

14

103が挿通されている。プレートフィン103には、チューブを挿通する開口部103a、およびルーバである切起部103bが形成されている。この切起部103bは隣接して積層されるプレートフィン103に当接する高さを有しており、プレートフィン103同士の間隔を保持する間隔保持部材となっている。

【0090】本実施例によれば、切起部103bによってプレートフィン103どうしの間隔を保持するための組立治具を必要とすることがなく、組立作業の作業効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】放熱部（凝縮部と放熱フィン）の分解斜視図である（第1実施例）。

【図2】放熱部を組み立てた状態を示す斜視図である（第1実施例）。

【図3】沸騰冷却装置の全体形状を示す斜視図である（第1実施例）。

【図4】沸騰冷却装置の全体形状を示す斜視図である（第2実施例）。

【図5】沸騰冷却装置の全体形状を示す斜視図である（第3実施例）。

【図6】沸騰冷却装置の全体形状を示す斜視図である（第4実施例）。

【図7】沸騰冷却装置の全体形状を示す斜視図である（従来技術1）。

【図8】沸騰冷却装置の略正面図である（第5実施例）。

【図9】冷媒容器およびヘッダタンクを構成する各プレートの形状を示す図である（第5実施例）。

【図10】コアユニットの斜視図である（第5実施例）。

【図11】コアユニットの組付方法を示す図であり、図(a)は冷媒容器にコアユニットが組付けられる状態を示し、図(b)はコアユニットにヘッダタンクが組み付けられる状態を示す図である（第5実施例）。

【図12】図(a)は第5実施例の変形例である沸騰冷却装置の略正面図であり、図(b)、(c)は図(a)の沸騰冷却装置に組み付けられるコアユニットの斜視図である。

【図13】図(a)、(b)は第5実施例の変形例として適用可能なコアユニットの斜視図である。

【図14】第5実施例の変形例である沸騰冷却装置の略正面図である。

【図15】第5実施例の変形例を示す図であり、図(a)は冷媒容器にコアユニットが組付けられる状態を示し、図(b)はコアユニットにヘッダタンクが組み付けられる状態を示す図であり、図(c)は本変形例の要部拡大図である。

【図16】第6実施例を示す図であり、図(a)はコアユニットの斜視図であり、図(b)は沸騰冷却装置の正

(9)

15

面断面図である。

【図 17】第 7 実施例を示す図であり、図 (a) は沸騰冷却装置の通風方向に対して略垂直な方向から見た図であり、図 (b) 通風方向からみた図である。

【図 18】第 7 実施例におけるプレートを示す図である。

【図 19】第 8 実施例を示す図であり、図 (a) はコアユニットを示す斜視図であり、図 (b) は沸騰冷却装置の組付方法を示す図であり。

【図 20】第 9 実施例の沸騰冷却装置を示す斜視図である。

【図 21】図 20 の A-A 線断面図である。

【図 22】図 20 の B-B 線断面図である。

【図 23】第 9 実施例におけるフィンの斜視図である。

【図 24】第 10 実施例である沸騰冷却装置を示す図であり、図 (a) は通風方向に対して略垂直な方向から見た図であり、図 (b) は通風方向から見た図である。

【図 25】第 10 実施例におけるフィンの一部拡大図である。

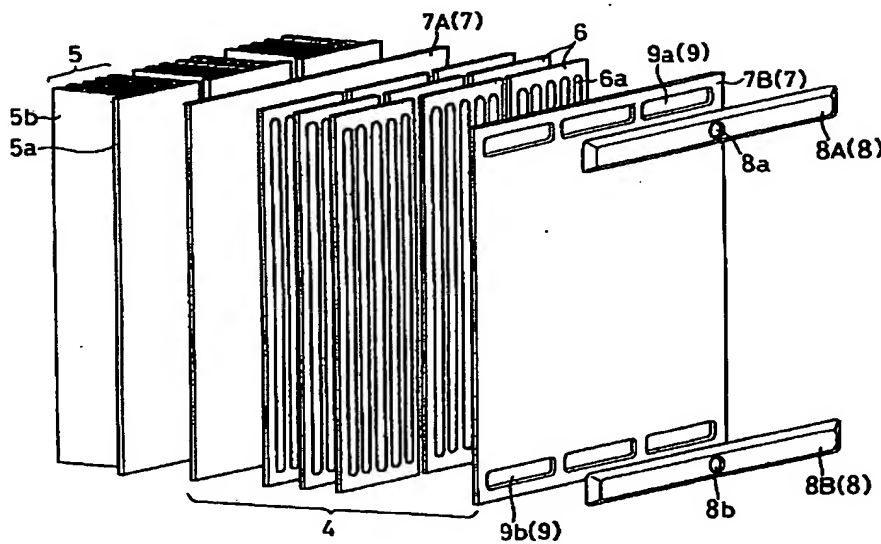
16

【図 26】沸騰冷却装置の全体形状を示す斜視図である (従来技術)。

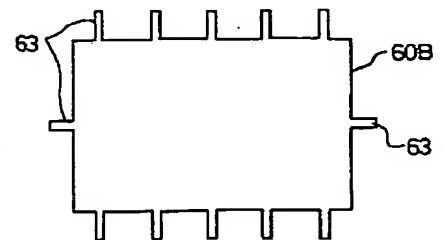
【符号の説明】

- 1 沸騰冷却装置
- 2 沸騰部
- 3 A 蒸気パイプ
- 3 B 凝縮液パイプ
- 4 凝縮部
- 5 放熱フィン
- 6 単位プレート
- 6 a スリット
- 7 A 一方の外側プレート
- 7 B 他方の外側プレート
- 8 A 蒸気側ヘッダ
- 8 B 液側ヘッダ
- 9 a 蒸気流入口 (開口部)
- 9 b 液流出口 (開口部)
- 10 冷媒容器

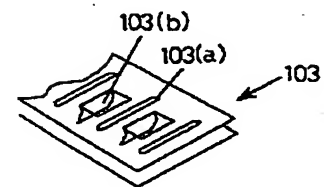
【図 1】



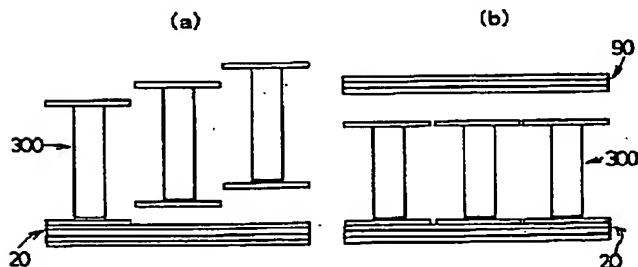
【図 18】



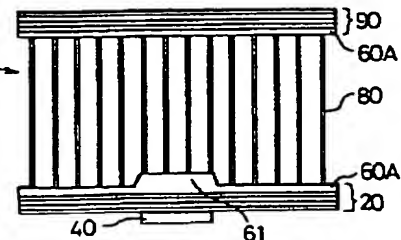
【図 25】



【図 11】

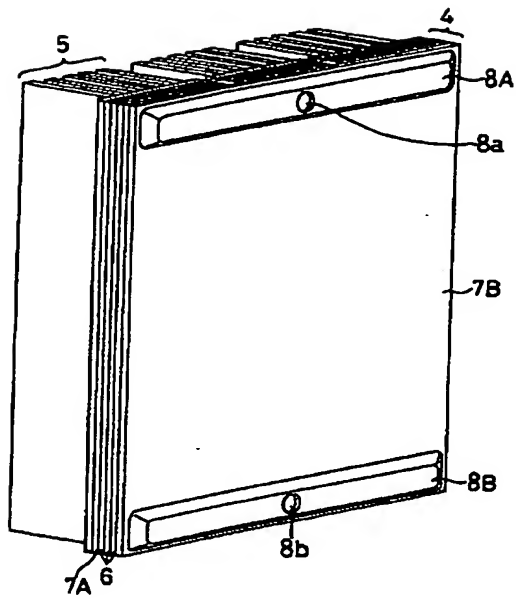


【図 14】

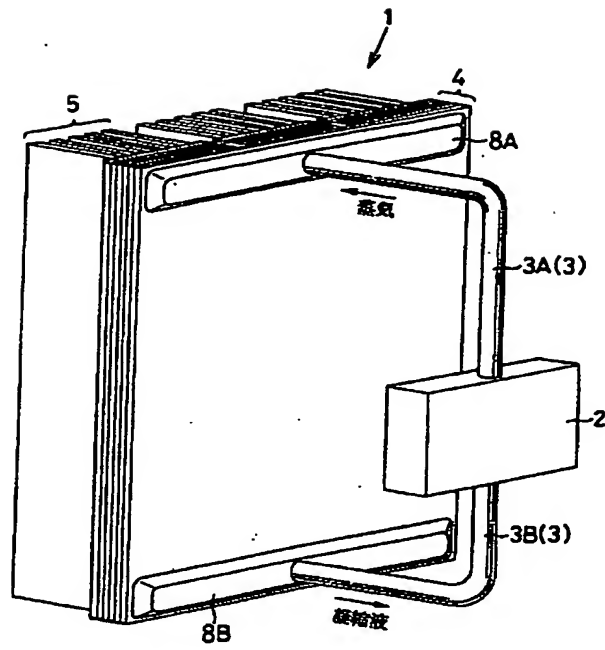


(10)

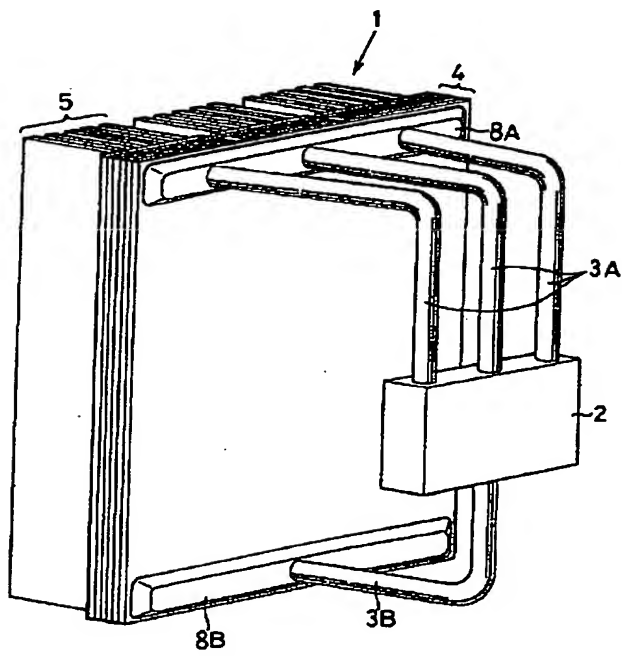
【図2】



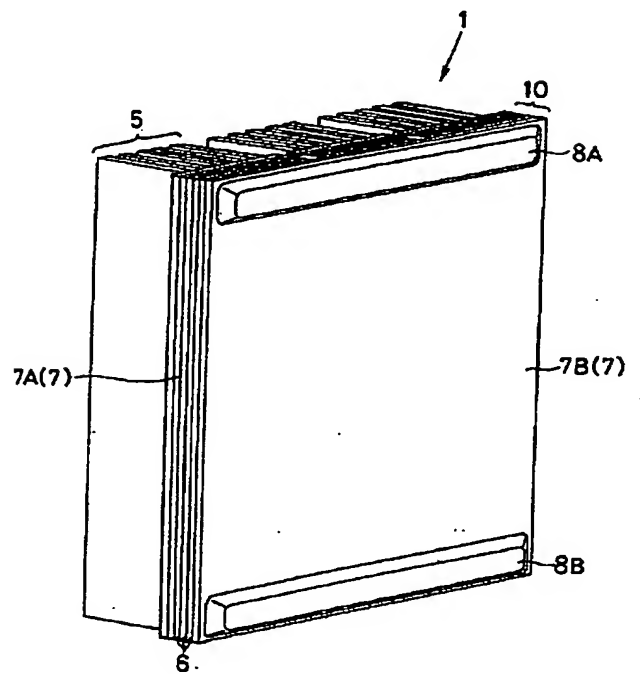
【図3】



【図4】

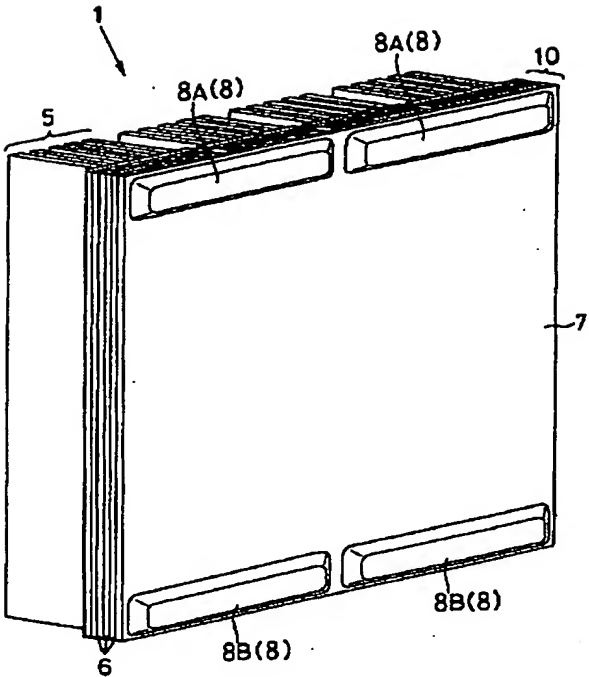


【図5】

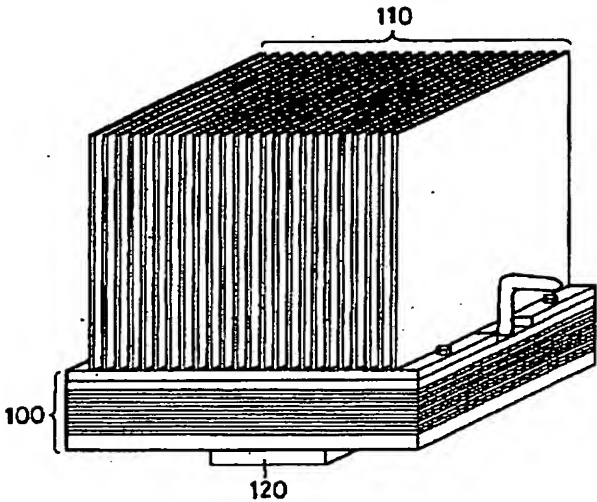


(11)

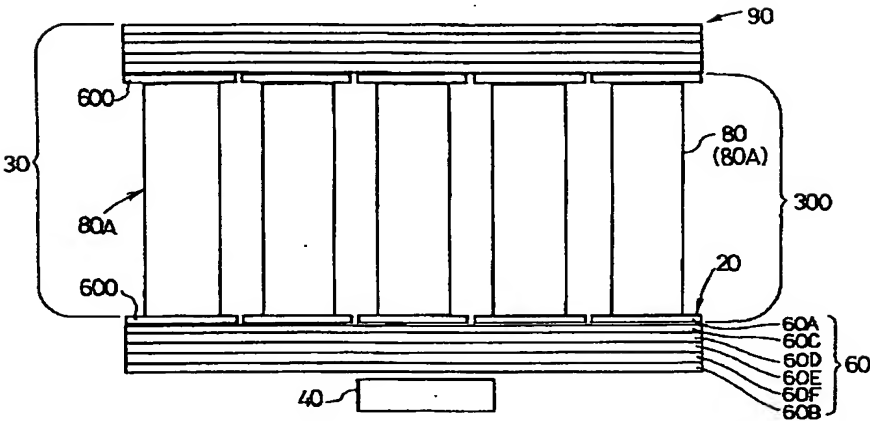
【図6】



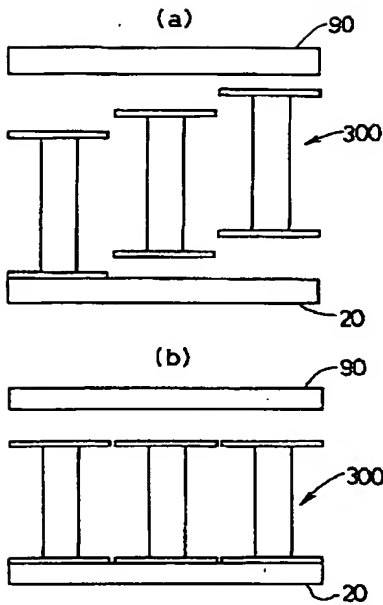
【図7】



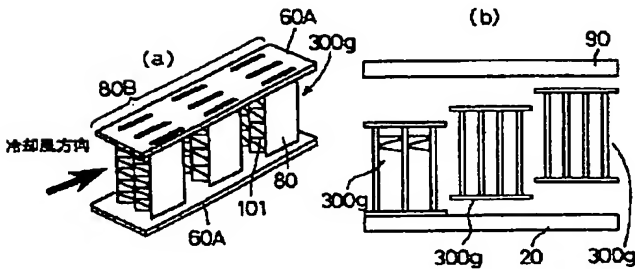
【図8】



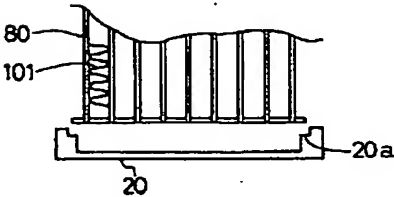
【図15】



【図19】

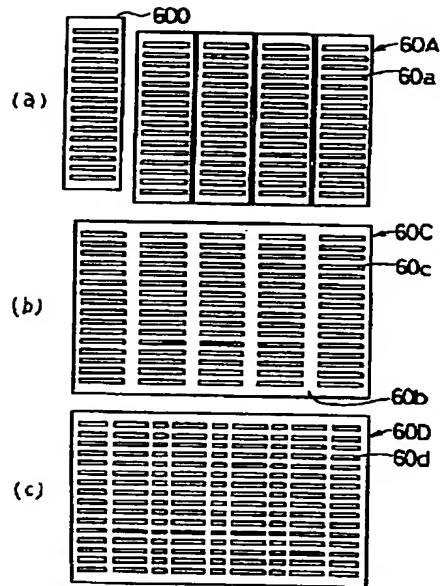


(c)

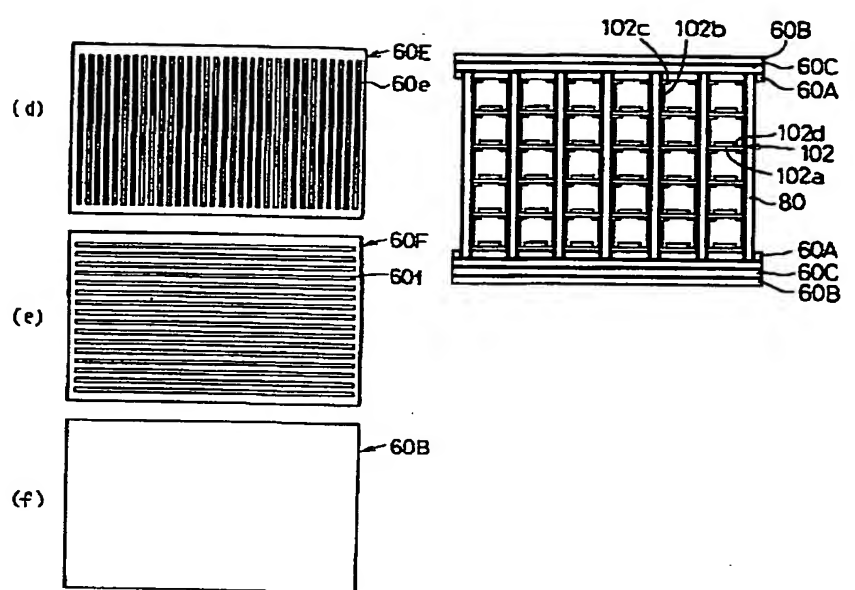


(12)

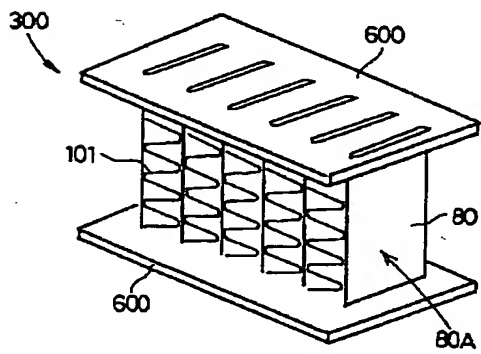
【図 9】



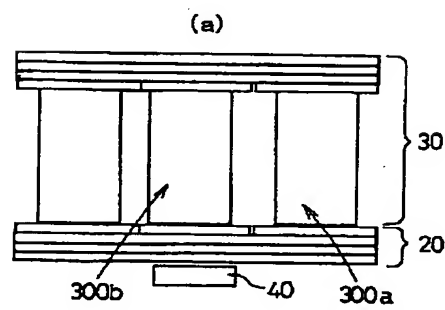
【図 2 2】



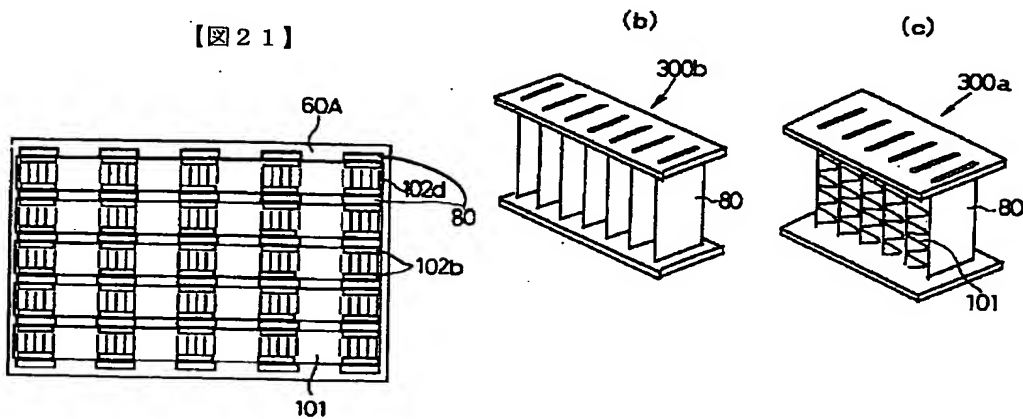
【図 1 0】



【図 1 2】

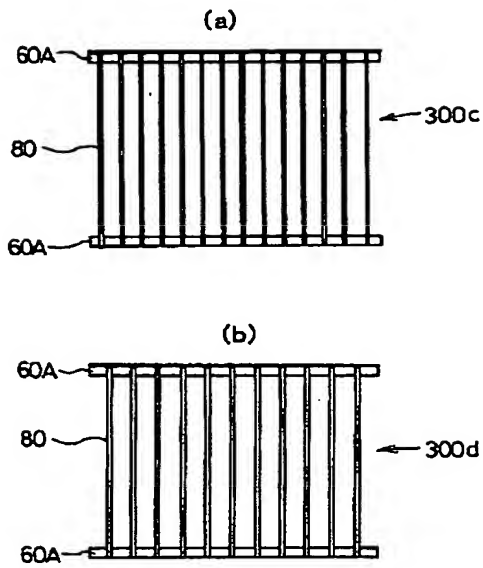


【図 2 1】

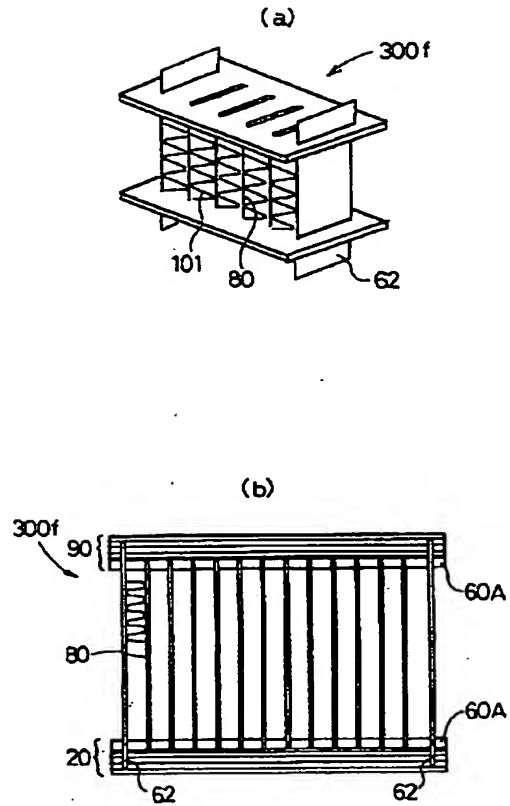


(13)

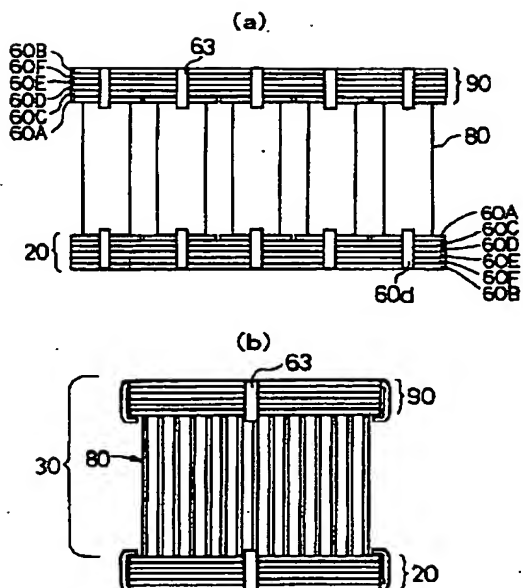
【図 13】



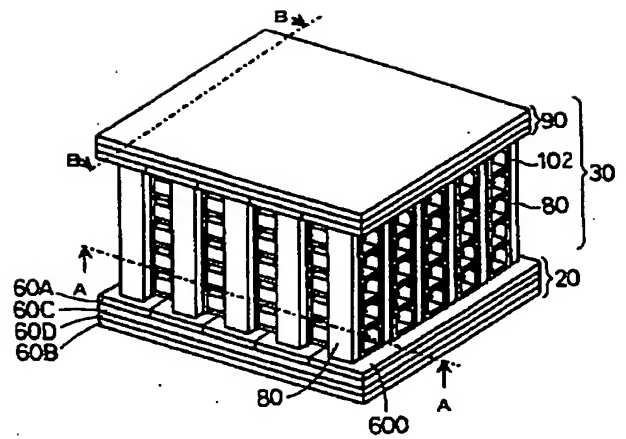
【図 16】



【図 17】

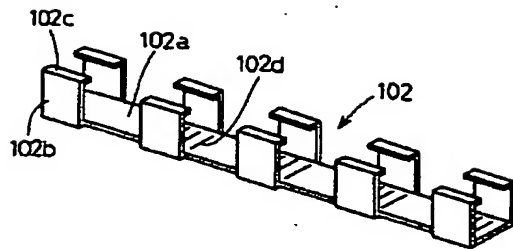


【図 20】

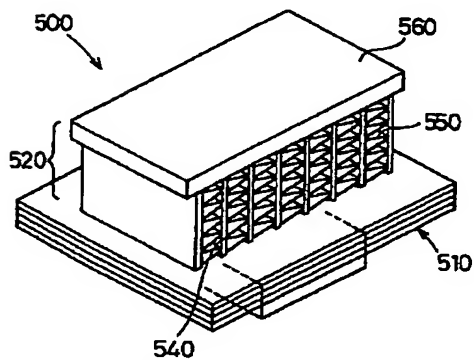


(14)

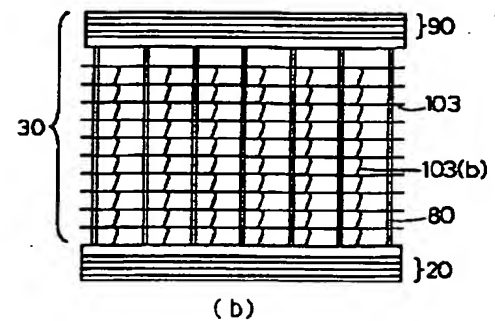
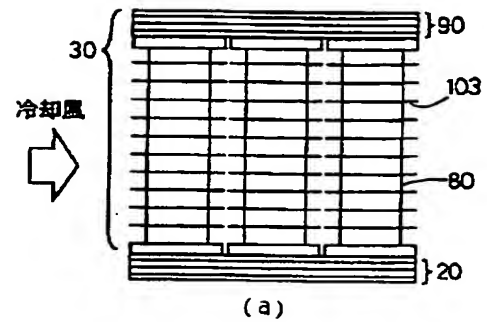
【図23】



【図26】



【図24】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H 0 1 L 23/427

識別記号

F I
H 0 1 L 23/46

テーマコード (参考)
A

(72) 発明者 田中 公司
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 國方 裕平
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 山口 浩生
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

F ターム (参考) 5F036 BA07 BB05